

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—224760

⑬ Int. Cl.³
B 41 J 3/04

識別記号
103

府内整理番号
7810—2C

⑭ 公開 昭和58年(1983)12月27日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑮ インクジェット記録ヘッド

⑯ 特願 昭57—109449

⑰ 出願 昭57(1982)6月25日

⑱ 発明者 横田雅実
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キヤノン株式会社内

⑲ 発明者 杉谷博志
東京都大田区下丸子3丁目30番

2号キヤノン株式会社内

⑳ 発明者 稲本忠喜

東京都大田区下丸子3丁目30番

2号キヤノン株式会社内

㉑ 出願人 キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番

2号

㉒ 代理人 弁理士 若林忠

明細書

1. 発明の名称

インクジェット記録ヘッド

2. 特許請求の範囲

1. インク吐出圧発生素子の設置された基板と、この基板面にインク通路を形成する感光性樹脂硬化膜と、前記通路の覆いとを積層してなるインクジェット記録ヘッドにおいて、前記基板のインク吐出口が形成された端面又は該端面とインク吐出圧発生素子の設置された部分との間の前記基板面上に、少なくとも1本の溝が設けられていることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、インクジェット記録ヘッド、詳しくは、所謂、インクジェット記録方式に用いる記録用インク小滴を発生する為のインクジェットヘッドに関する。

インクジェット記録方式に適用されるインクジェット記録ヘッドは、一般に、微細なインク吐出

口(オリフィス)、インク通路及びこのインク通路の一部に設けられるインク吐出圧発生部を備えている。

従来、この様なインクジェット記録ヘッドを作成する方法として、例えばガラスや金属の板に切削やエッチング等により微細な溝を形成した後、この溝を形成した板を他の適当な板と接合してインク通路の形成を行なう方法が知られている。

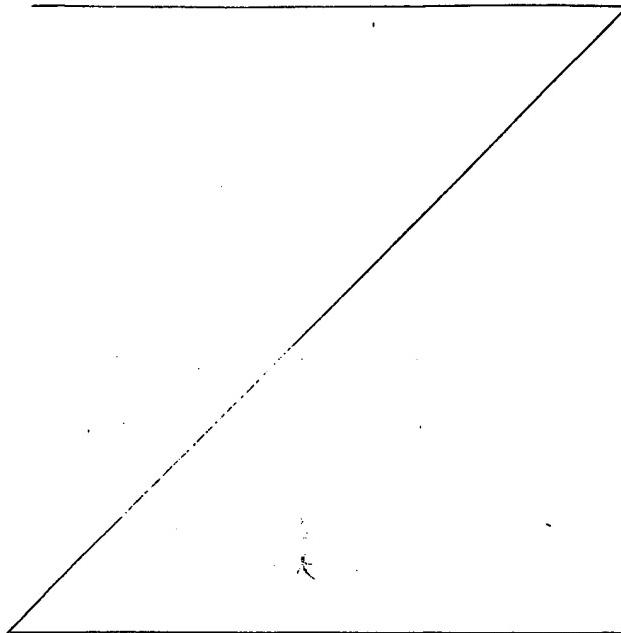
しかし、斯かる従来法によつて作成されるヘッドでは、切削加工されるインク通路内壁面の荒れが大き過ぎたり、エッチング率の差からインク通路に歪が生じたりして、精度の良いインク通路が得難く、製作後のインクジェット記録ヘッドのインク吐出特性にバラツキが出易い。また、切削加工の際に、板の欠けや割れが生じ易く、製造歩留りが悪いと言う欠点もある。そして、エッチング加工を行なう場合は、製造工程が多く、製造コストの上昇を招くという不利がある。更に、上記した従来法に共通する欠点としては、インク通路溝を形成した溝付板と、インクに作用するエネルギー

ーを発生する圧電素子、発熱素子等の駆動素子が設けられた蓋板との貼合せの際に、夫々の位置合せを精度良く行なうことが困難であつて量産性に欠ける点が挙げられる。

これ等の欠点が解決されるインクジェット記録ヘッドの製造法として、インク吐出圧発生素子の設置してある基板上に感光性樹脂の硬化膜から成るインク通路壁を形成し、その後前記インク通路の覆いを設けるというインクジェット記録ヘッドの製造法が、例えば特開昭57-43876号等に提案されている。

この感光性樹脂の硬化膜をインク通路壁として製作されるインクジェット記録ヘッドは、従来のヘッドの欠点であつたインク通路の仕上り精度、製造工程の複雑さ、製造歩留りの低さという欠点を解決するという点では優れたものである。しかしながら、インク吐出圧発生素子を設置した基板と感光性樹脂硬化膜から成るインク通路壁との接合力が充分でないという問題点があつた。従つて、このインクジェット記録ヘッドにより長時間イン

ク滴を吐出させると、インク滴の吐出の際の衝撃により或いは感光性樹脂の硬化膜の経時変化により、感光性樹脂硬化膜の通路壁が基板から剥離し、インク滴の直進性、すなわちインク滴の着弾点精



度に影響が生じた。このことは、近年インクジェット記録方式が高密度ノズルによつて、高解像度の画質への要求が高まつてゐる中で、大きな障害となつてゐた。

本発明は、上記の欠点に鑑み成されたもので、精密であり、信頼性が高く、且つ高画質が得られる新規なインクジェット記録ヘッドを提供することを目的としている。また、インク通路が精度良く、且つ設計に忠実に微細加工されたインクジェット記録ヘッドを提供することも本発明の目的である。更に、使用耐久性に優れ、且つ基板とインク通路壁との剥離が生じないインクジェット記録ヘッドを提供することも本発明の他の目的である。

そして、この様な諸目的を達成した本発明のインクジェットヘッドは、インク吐出圧発生素子の設置された基板と、この基板面にインク通路を形成する感光性樹脂硬化膜と、前記通路の覆いとを積層してなるインクジェット記録ヘッドにおいて、前記基板のインク吐出口が形成された端面又は該端面とインク吐出圧発生素子の設置された部分と

の間の前記基板面上に、少なくとも1本の溝が設けられていることを特徴とするインクジェット記録ヘッドである。

以下、図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する。第1図乃至第7-2図は本発明のインクジェット記録ヘッドの構成とその作製手順を説明する為の模式図である。

先ず、第1図に示す様に、ガラス、セラミック、プラスチック又は金属等、適当な基板1上に発熱素子或いは圧電素子等の吐出圧発生素子2を所望の個数配置する(図に於いては、2個)。次いで必要に応じて、耐絶縁性、耐インク性を付与する目的で、無機酸化物、無機窒化物等を被覆する。更に、耐インク性を向上させる目的で、貴金属、耐食金属、耐食合金等を被覆する場合もある(これら保護層は図示されていない)。因に、前記インク吐出圧発生素子2として発熱素子が用いられる時には、この素子が近傍のインクを加熱することによりインク吐出圧を発生させる。また、圧電素子が用いられる場合は、この素子の機械的振動

によってインク吐出圧を発生させる。尚、これらの素子2には、図示されていない信号入力用電極が接続してある。

次に、インク吐出圧発生素子2を設けた基板1の前記インク吐出圧発生素子2とインク吐出口となる位置の間、或いはインク吐出口となる部分に、インク通路壁となる感光性樹脂に対してアンカー効果を付与するために、溝の深さが好ましくは10～150μmの溝3を少なくとも1本以上設ける(第2図)。

ここで溝を設ける方法は特に限定されないが、半導体工業で通常用いられているダイシング法を用いるか、或いはエッチングによる方法が精度の点から推奨される。また、前記基板1と感光性樹脂から成るインク通路壁との密着力を向上させるために、シランカツプリング剤、有機チタネット等の接着向上剤を用いてもよいが、これらを用いる場合、接着向上剤とマツチシグが良い材料の保護層が露出する様、溝の深さを制御することも有効な方法である。

続いて、基板面/Aを清浄化し、乾燥させた後第3図に示す様に素子2及び溝3を設けた基板面/Aに、80℃～150℃程度に加温されたドライフィルムフォトレジスト4(膜厚約25μ～100μ)を、例えば0.5～0.4f/分の速度、1～3kg/cmの加压条件下でラミネートする。このとき、ドライフィルムフォトレジスト4は基板面/Aに圧着して固定され、以後、多少の外圧が加わった場合にも基板面/Aから剥離することはない。特に溝が形成された部分においては、ドライフィルムフォトレジストが溝のなかにくい込んでいるため強固に密着している。

続いて、第4図に示す様に、基板面/Aに設けたドライフィルムフォトレジスト4上に所定のパターン5Pを有するフォトマスク5を重ね合せた後、このフォトマスク5の上部から露光を行なう。尚、上記パターン5Pは、後にインク供給室、インク細流路及びインク吐出口を構成する領域に相当しており、このパターン5Pは光を透過しない。従つて、パターン5Pで覆われている領域のド

イフィルムフォトレジスト4は露光されないので未硬化のまま残る。また、このときインク吐出圧発生素子2の設置位置と上記パターン5Pの位置合せを周知の手法で行つておく必要がある。つまり、少なくとも後に形成されるインク細流路中に上記素子2が位置すべく配慮される。

以上のようにして露光すると、パターン5P領域外のフォトレジスト4が重合反応を起して硬化し、溶剤不溶性になる。他方、露光されなかつたフォトレジスト4は硬化せず、溶剤可溶性のまま残る。

露光操作を経た後、ドライフィルムフォトレジスト4を揮発性有機溶剤、例えばトリクロルエタン中に浸漬して、未重合(未硬化)のフォトレジストを溶解除去すると、硬化フォトレジスト膜4Hにはパターン5Pに従つて第5図に示す凹部が形成される。その後、基板1上に残された硬化フォトレジスト膜4Hの耐溶剤性を向上させる目的でこれを更に硬化させる。その方法としては、熱重合(130℃～160℃で10分～50分程度

加熱)させるか、紫外線照射を行なうか、これ等両者を併用するのが良い。

この様にして硬化フォトレジスト膜4Hに形成された凹部のうち、6Mは、インクシエットヘッド完成品に於けるインク供給室に、また、6Nはインク細流路に相当するものである。

第6図は、第5図の工程で充分な重合を終え、硬化したドライフィルムフォトレジスト膜4Hによりインク通路となる溝6Mの形成された基板1上に覆いを構成する部材7を設けた図である。

第7図は、上記第6図に次いでインク供給管7を設けて形成されたインクシエット記録ヘッドのC₁～C_{1'}(第7-1図)及びC₂～C_{2'}(第7-2図)断面図である。

インク通路を形成した基板1にその覆いが付設された後、第6図のA-A'線に沿つて切断する。これはインク細流路6Nに於て、インク吐出圧発生素子2とインク吐出口との間隔を最適化するために行なうものであり、ここで切断する領域は適宜決定される。この切断に際しては半導体工業で通

常、採用されているダイシング法が採用される。

この例では A-A' 線に沿つて切断したため、アンカー効果を發揮させるための溝 3 がインク吐出部と一体となり、基板上に設けた溝の半分だけが残つているが、溝 3 がインク吐出圧発生素子 2 とインク吐出口の中間に位置するよう切断位置をずらしてもよい。また、インク吐出圧発生素子 2 とインク吐出口との間に充分なスペースがある場合には、複数個の溝を設置することも基板と感光性樹脂硬化膜からなるインク通路壁との密着力を向上させる上で効果的である。

以上、図面に基づいて説明した実施例に於ては、ヘッド製作に用いる感光性樹脂組成物としてドライフィルムタイプ、つまり固体のものを利用したが、本発明はこれのみに限定されるものではなく、液状の感光性組成物も勿論、利用することができる。

そして、基板上へのこの感光性組成物塗膜の形成方法として、液体の場合にはレリーフ画像の製作時に用いられるスキージによる方法、すなわち

所望の感光性組成物膜厚に応じた高さの壁を基板の周囲におき、スキージによつて余分の組成物を除去する方法である。この場合感光性組成物の粘度は 100 cp~300 cp が適当である。また、基板の周囲におく壁の高さは、感光性樹脂組成物の溶剤分の蒸発の減量を見込んで決定する必要がある。

他方、固体の場合は、感光性組成物シートを基板上に加熱圧着して貼着する。

尚、本発明に於ては、その取扱い上、及び厚さの制御が容易且つ正確にできる点で、固体のフィルムタイプのものを利用する方法が有利ではある。このような固体のものとしては、例えばデュポン社バーマホントフォトポリマーコーティング RISTON (ソルダーマスク) 730S, 同 740S, 同 730FR, 同 740FR, 同 SM/等、日立化成工業製 Photec SR-1000 SR-2000 SR-3000 等の商品名で市販されている感光性樹脂がある。この他、本発明に於て使用される感光性組成物としては、感光性樹脂、フォトレジスト等の通常の

フォトリソグラフィーの分野において使用されている感光物の多くのものが挙げられる。これ等の感光物としては、例えばシアゾレジン、P-シアゾキノン、更には例えばビニルモノマーと重合開始剤を使用する光重合型フォトポリマー、ポリビニルシンナメート等と増感剤を使用する二量化型フォトポリマー、オルソナフトキノンシアシドとノボラツクタイプのフェノール樹脂との混合物、ポリビニルアルコールとシアゾ樹脂の混合物、4-ケリシジルエチレンオキシドとベンゾフエノンやケリシジルカルコンとを共重合させたポリエーテル型フォトポリマー、N,N-ジメチルメタクリルアミドと例えばアクリルアミドベンゾフエノンとの共重合体、不飽和ポリエスチル系感光性樹脂〔例えば APR (旭化成)、テビスター (帝人)、ゾンネ (関西ペイント) 等〕、不飽和ウレタンオリゴマー系感光性樹脂、二官能アクリルモノマーに光重合開始剤とポリマーとを混合した感光性組成物、重クロム酸系フォトレジスト、非クロム系水溶性フォトレジスト、ポリケイ皮酸ビニル系フォ

トレジスト、環化ゴムーアシド系フォトレジスト等が挙げられる。

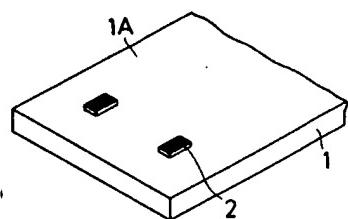
以上に詳しく述べた本発明の効果としては、次のとおり、種々列挙することができる。

1. ヘッド製作の主要工程が、所謂、印写技術によるため、所望のパターンでヘッド細密部の形成が極めて簡単に得られる。しかも、同構成かつ同性能のヘッドを多数同時加工することもできる。
2. 基板面に設けた溝が感光性樹脂に対してアンカー効果を發揮するので感光性樹脂の硬化膜から成るインク通路壁が基板から剥離しにくい。
3. 基板面に溝を設けることにより、感光性樹脂と接着し易い材料の層或いは、シランカップリング剤等の接着向上剤とのマッチングの良い材料の層を部分的に露出させることが出来る。
4. インク吐出口の経時的な変形が生じないので長時間に亘つて高画質の印字が可能で耐久性に優れたインクシエット記録ヘッドが得られる。
4. 図面の簡単な説明

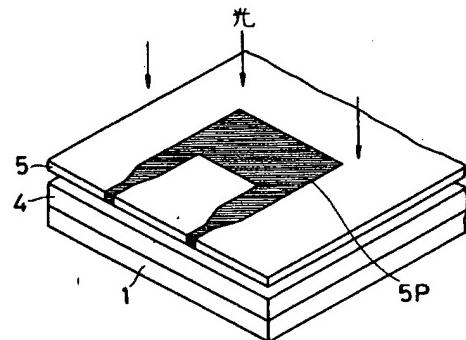
第1図乃至第7-2図は、本発明のインクシエット記録ヘッドの製造工程に従つた説明図である。

図に於いて、1は基板、1Aは基板面、2はインク吐出圧発生素子、3は溝、4はドライフィルムフォトレジスト、4Hは硬化フォトレジスト膜、5はフォトマスク、5Pはバターン、6はインク細流路、6mはインク供給室、7はインク通路の覆い、8はインク供給管である。

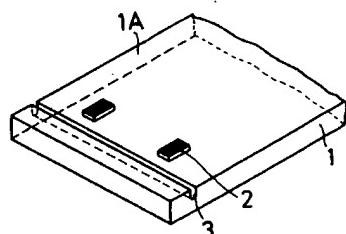
特許出願人 キヤノン株式会社
代理人 若林 忠



第1図



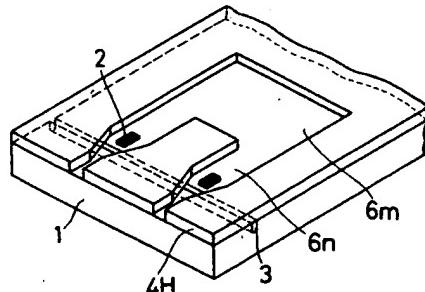
第4図



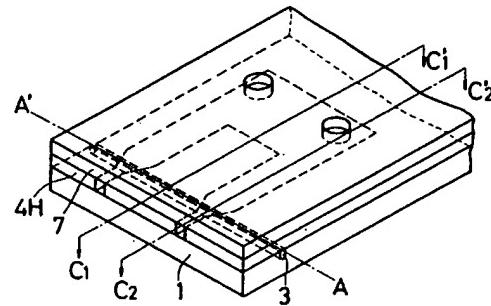
第2図



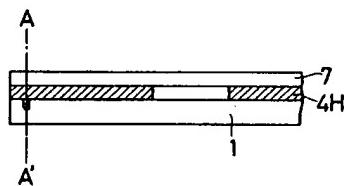
第3図



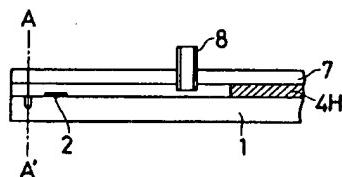
第5図



第6図



第7-1図



第7-2図